

(6)《CCF 关于 NOI 省队选拔的若干规定》

(7)《CCF NOI 系列活动考场纪律》

(8)《CCF NOI 系列活动监考须知》

## 2. CSP-J/S 认证

(1)《CCF CSP-J/S 认证须知》

(2)《CCF 关于 CSP-J/S 认证考务的工作规范》

(3)《关于规范 CSP-J/S 试卷管理办法的通知》

## 3. 技术规则

(1)《关于 NOI 系列赛编程语言使用限制的规定》

(2) NOI 系列活动标准竞赛环境

(3) NOI Linux 及其相关说明文档

以上规则清单仅供参考，具体请以 NOI 网站最新内容为准。

(周苗 金靖)

### 1.1.7 位、字节与字

进制，即进位计数制，是一种带进位的计数方法，用有限的数字符号代表所有数值。可使用的符号状态的数目称为基数或底数，基数为  $n$ ，则称为  $n$  进制，即每一位上的运算逢  $n$  进位。

数据的最小单位是位，又称比特(binary digit, bit)，1 字节(byte)包含 8 比特。字节是描述数据存储容量的基本单位。字(word)是计算机进行数据处理和运算的单位。1 字中包含的二进制位数称为字长。

#### 参考词条

进制与进制转换：二进制、八进制、十进制、十六进制

#### 延伸阅读

FOROUZAN B, MOSHARRAF F. 计算机科学导论[M]. 刘艺, 等译. 2 版. 北京: 机械工业出版社, 2008: 12-17.

(金靖)

### 1.1.8 程序设计语言以及程序编译和运行的基本概念

程序设计语言是指根据事先定义的语法规则而编写的预定语句的集合。常用的程序设计语言包括高级语言和汇编语言。

在计算机发展的早期，机器语言是唯一的程序设计语言，由 01 序列组成。虽然用

机器语言编写的程序真实地表示了数据是如何被计算机操作的，但特定型号的计算机有其专用的机器语言规范，程序不能在不同的硬件上执行，使用机器语言编写程序和调试排错都很困难。

汇编语言是机器语言之后的演化，它使用了带符号或助记符的指令和地址代替二进制代码，并使用汇编程序将汇编语言代码翻译为机器语言。尽管汇编语言大大提高了编程效率，但仍然需要程序员在所使用的硬件上花费大量精力，使用符号语言编程也很不直观。

高级语言适用于许多不同的计算机，使程序员能够关注要解决的问题，将精力集中在应用程序上，无须考虑计算机的复杂性。高级语言的设计目标是使程序员摆脱汇编语言烦琐的细节。

高级语言和汇编语言都有一个共性：它们必须被转化为机器语言。高级语言程序被称为源程序，被翻译成的机器语言程序称为目标程序。这个转化过程称为编译。

程序运行即按照控制流程依次执行程序中的语句，实现其特定的功能。

## 参考词条

编辑、编译、解释、调试的概念

## 延伸阅读

- [1] FOROUZAN B, MOSHARRAF F. 计算机科学导论[M]. 刘艺, 等译. 2版. 北京: 机械工业出版社, 2008: 163-165.
- [2] BRYANT R E, O'HALLARON D R. 深入理解计算机系统[M]. 龚奕利, 雷迎春, 译. 2版. 北京: 机械工业出版社, 2010: 448-473.

(金靖)

## 1.1.9 使用图形界面新建、复制、删除、移动文件或目录

图形用户界面(Graphics User Interface, GUI), 是指采用图形方式显示的计算机操作用户界面, 是计算机与其使用者之间的对话接口。用户可以通过窗口、菜单、按键等方式来方便地进行操作, GUI 是计算机系统的重要组成部分。

在图形界面中, 用户可以通过如“资源管理器”等程序, 以目录树的形式访问文件系统, 进行文件操作, 可实现复制、删除和移动文件或目录。

## 参考词条

Linux 系统终端中常用的文件与目录操作命令

## 延伸阅读

FOROUZAN B, MOSHARRAF F. 计算机科学导论[M]. 刘艺, 等译. 2版. 北京:

### 1.1.10 使用 Windows 系统下的集成开发环境

集成开发环境(Integrated Development Environment, IDE)是一种工具软件,它包含程序员编写和测试程序所需的所有基本工具,通常包含源代码编辑器、编译器或解释器以及调试器。

Dev-C++(或称为 Dev-Cpp)是 Windows 环境下的一个轻量级 C/C++集成开发环境。它是一款自由软件,遵守 GPL 许可协议分发源代码。它集合了功能强大的源码编辑器、MingW64/TDM-GCC 编译器、GDB 调试器和 AStyle 格式整理器等众多自由软件,适合于在教学中供 C/C++语言初学者使用,也适合于非商业级普通开发者使用。

在 Windows 系统下还可以使用 Code::Blocks、VS Code 等集成开发环境编写程序。

(金靖)

### 1.1.11 使用 Linux 系统下的集成开发环境

Linux 系统下有多种集成开发环境,如 Code::Blocks(C/C++集成开发环境)、VS Code、Lazarus(Pascal 集成开发环境)、Geany(C/C++/Pascal(轻量级)集成开发环境)。

Code::Blocks 是一款免费开源的 C/C++IDE,支持 GCC、MSVC++等多种编译器,还可以导入 Dev-C++的项目。Code::Blocks 的优点是跨平台,它在 Linux、Mac、Windows 等平台上都可以运行。

## ☞ 参考词条

Linux 系统下常见文本编辑工具的使用

(金靖)

### 1.1.12 g++、gcc 等常见编译器的基本使用

Linux 下使用最广泛的 C/C++编译器是 g++,它是 gcc(GNU compiler collection)下基于命令行的 C++编译器,由 GNU 组织开发。大多数的 Linux 发行版本都默认安装,不管是开发人员还是初学者,一般都将 g++作为 Linux 下首选的编译工具。

通过 g++命令可以将源文件编译成可执行文件,举例如下:

```
$ g++ hello.cpp -o hello
```

该命令将文件“hello.cpp”中的代码编译为机器码并存储在可执行文件“hello”

中。机器码的文件名是通过“-o”选项指定的。如果被省略，输出文件默认为“a.out”。如果当前目录中与可执行文件重名的文件已经存在，重名文件将被覆盖。gcc 编译方式与 g++ 类似，不再赘述。

## 🔗 参考词条

1. g++、gcc 等编译器与相关编译选项
2. 在 Linux 系统终端中运行程序，使用 time 命令查看程序用时
3. 调试工具 GDB 的使用

(金靖)

## 1.2 C++程序设计

### 1.2.1 程序基本概念

#### 1.2.1.1 标识符、关键字、常量、变量、字符串、表达式的概念

标识符是由字符组成的序列，可用字符包含字母、数字和下划线(“\_”)。标识符不能由数字作为第一个字符。

关键字是具有特殊意义的预定义保留标识符。它们不能用作程序中的标识符。在 C++ 中的关键字包括但不限于以下内容：auto、bool、break、case、catch、char、class、const、continue、default、delete、do、double、else、enum、explicit、extern、false、float、for、friend、goto、if、inline、int、long、mutable、namespace、new、operator、private、protected、public、register、return、short、signed、sizeof、static、struct、switch、template、this、throw、true、try、typedef、union、unsigned、using、void、while。

常量是在程序执行过程中，其值不可改变的量。

变量是在程序执行过程中，其值可以改变的量。

字符串是用英文双引号括起来的字符序列。

C++ 中的表达式是一个递归的定义：

- (1) 一个简单的运算对象，如字面值、变量和函数等；
- (2) 由多个运算对象和运算符组合成新的表达式；
- (3) 一个表达式可以作为一个运算对象，成为子表达式。

## 📖 延伸阅读

版. 北京: 机械工业出版社, 2004: 167-185.

[2] BJARNE S. C++程序设计语言(第1~3部分)[M]. 王刚, 杨巨峰, 译. 4版. 北京: 机械工业出版社, 2016: 33-36, 134-136.

(金靖)

### 1.2.1.2 常量与变量的命名、定义及作用

常量是在程序执行过程中, 其值不可改变的量。

常量可表示为“字面量”, 直接写出值即可。整数常量无后缀时为 `int` 类型, `long long` 类型的常量以字母 `ll` 或者 `LL` 结尾。实数常量中包含小数点或一个指数(如 `1e-3`), 也可以两者皆有。没有后缀的实数常量为 `double` 类型, 后缀 `f` 或者 `F` 表示该常量为 `float` 类型。

`#define` 称为宏定义命令, 可以将一个标识符定义为一个常量。`const` 也可以定义常量。

```
#define PI 3.14159
const int MaxNum = 100;
```

变量是构成程序的要素之一。程序中的变量是某个有符号名的存储位置(内存地址), 该位置上存放着描述某种信息的量(称为变量的值)。

变量名除了代指变量本身外, 也是访问变量值的最常见方式。变量名称和变量值的分离, 使得变量名可以独立于其所表示的值而使用。程序中的标识符可以在运行时再与具体的值绑定, 因此变量的值可以在程序执行中改变。但通常来说, 变量的名称、类型和存储位置等都是不变的。

注意, 程序变量与数学变量区别很大。数学变量仅有抽象意义, 而不涉及对物理对象(例如内存)的引用。程序变量名可能会很长, 以便于描述变量的含义, 而数学变量名通常只是一或两个字符, 以简化数学公式。此外, 程序变量可以直接用包含该变量的运算来赋值, 而这种赋值语句在数学上往往是无意义的, 例如:

```
n = n + 1; // n 为整数类型, 该语句将 n 的值增加 1
```

变量对应的存储位置可以被多个不同的标识符所引用, 这种情况称为别名。使用任意一个标识符均可修改变量的值。在程序编译时, 编译器将使用实际存储地址来替换变量的符号名称。

一般来说, 变量声明语句需要给出变量类型和变量名, 有时还会给出变量的初始值。对于 C++ 语言来说, 变量的命名需要由字母、数字、下划线组成, 而且第一个符号为字母或下划线, 变量名中的字符需要区分大小写。

建议在定义变量时赋以初值。因为系统在分配内存给变量时, 并不会清空这块区域原先存储的数据, 对于没有指定初始值的变量, 其存储的初始数据可能是任意一个数值, 直接参与运算的话可能会造成意外的错误。